




## Lead bending machine for electronic components

Patent Number:  [EP0845932](#), [A3](#), [B1](#)  
Publication date: 1998-06-03  
Inventor(s): ISHII MITOSHI (JP)  
Applicant(s): ISHII TOOL & ENGINEERING CORP (JP)  
Requested Patent:  [JP10163396](#)  
Application Number: EP19970116839 19970927  
Priority Number (s): JP19960334503 19961129  
IPC Classification: H05K13/00  
EC Classification: [H05K13/00R](#)  
Equivalents: DE69718135D, JP3053582B2, KR264235, SG54575,  [US5860455](#)  
Cited Documents: [EP0513425](#); [GB2277702](#); [EP0609767](#); [JP3244148](#)

### Abstract

A general-purpose lead bending machine for electronic components that is capable of bending leads of various types of electronic components without a need of a great variety of benders. The machine includes a lead holding device for holding the distal end of a lead of an electronic component. A first driving mechanism causes the lead holding device to move along a first axis of travel. A second driving mechanism causes the lead holding device to move along a second axis of travel perpendicularly intersecting the first axis of travel. A control device controls the first driving mechanism and the second driving mechanism such that the lead holding device holding the lead of the electronic component moves along an approximately circular arc-shaped locus, thereby bending the lead of the electronic component. 

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平 10 - 1 6 3 3 9 6

(43)公開日 平成10年(1998)6月19日

(51)Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 1 L 23/50

H 0 1 L 23/50

B

B 2 1 F 1/00

B 2 1 F 1/00

C

審査請求 未請求 請求項の数 8

F D

(全 8 頁)

(21)出願番号 特願平8-334503

(22)出願日 平成8年(1996)11月29日

(71)出願人 595065323

株式会社石井工作研究所

大分県大分市東大道2丁目1番3号

(72)発明者 石井 見敏

大分県大分市東大道2丁目1番3号 株式会  
社石井工作研究所内

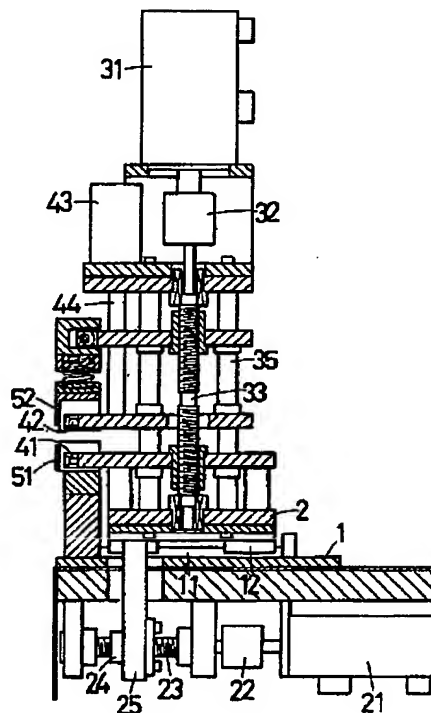
(74)代理人 弁理士 富崎 元成 (外1名)

(54)【発明の名称】 電子部品のリード曲げ装置

(57)【要約】

【目的】 多種類の曲げ型を必要とせず、いろいろな種類の電子部品のリード曲げ加工を汎用的に行うことができる電子部品のリード曲げ装置を提供する。

【構成】 電子部品のリードの先端を保持するリード保持手段と、前記リード保持手段を第1の移動軸に沿って移動させる第1の駆動機構と、前記リード保持手段を前記第1の移動軸と直交する第2の移動軸に沿って移動させる第2の駆動機構と、前記第1の駆動機構と前記第2の駆動機構とを制御して、前記電子部品のリードを保持した前記リード保持手段をほぼ円弧状の軌跡に沿って移動させ、前記電子部品のリードの曲げ加工を行う制御手段とを有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】電子部品のリードの先端を保持するリード保持手段（４１，４２）と、

前記リード保持手段（４１，４２）を第１の移動軸に沿って移動させる第１の駆動機構（２１，２３，２４）と、

前記リード保持手段を前記第１の移動軸と直交する第２の移動軸に沿って移動させる第２の駆動機構（３１，３３，３４１）と、

前記第１の駆動機構（２１，２３，２４）と前記第２の駆動機構（３１，３３１，３４１）とを制御して、前記電子部品のリードを保持した前記リード保持手段をほぼ円弧状の軌跡に沿って移動させ、前記電子部品のリードの曲げ加工を行う制御手段（６）とを有する電子部品のリード曲げ装置。

【請求項 2】請求項 1 に記載した電子部品のリード曲げ装置において、

前記リード保持手段は、互いに接近離反可能な第１のリード保持部材（４１）および第２のリード保持部材（４２）とから成るものである電子部品のリード曲げ装置。

【請求項 3】請求項 2 に記載した電子部品のリード曲げ装置において、

前記第１の駆動機構は、ボールネジ（２３）およびボールナット（２４）を含むものであり、

前記第２の駆動機構は、前記第１のリード保持部材（４１）を駆動するボールネジ（３３１）およびボールナット（３４１）を含むものであり、

前記第２のリード保持部材（４２）を前記第１のリード保持部材（４１）に向けて付勢するシリンダ装置（４３）を有する電子部品のリード曲げ装置。

【請求項 4】請求項 1～3 のいずれか 1 つに記載した電子部品のリード曲げ装置において、電子部品のリードの根元部を固定状態で支持するリード支持手段（５１，５２）を有する電子部品のリード曲げ装置。

【請求項 5】請求項 4 に記載した電子部品のリード曲げ装置において、

前記リード支持手段は、位置が固定のリード支持固定部材（５１）と、前記リード支持固定部材に対して接近離反可能なリード支持可動部材（５２）とから成る電子部品のリード曲げ装置。

【請求項 6】請求項 5 に記載した電子部品のリード曲げ装置において、

前記リード支持可動部材（５２）を前記第２の移動軸に沿って前記リード支持固定部材方向（５１）に移動させる第３の駆動機構（３１，３３２，３４２）を有する電子部品のリード曲げ装置。

【請求項 7】請求項 6 に記載した電子部品のリード曲げ装置において、

前記第３の駆動機構は、ボールネジ（３３２）およびボ

ールナット（３４２）を含むものであり、

前記第２の駆動機構のボールネジ（３３１）と前記第３の駆動機構のボールネジ（３３２）とは一体であり、ピッチが同じ逆ネジとなっている電子部品のリード曲げ装置。

【請求項 8】請求項 1～7 のいずれか 1 つに記載した電子部品のリード曲げ装置において、

電子部品のリードの曲げ形状の各寸法を入力する入力手段（６７）と、

前記入力手段（６７）から入力された各寸法データから前記リード保持手段のリード保持位置および円弧状の移動軌跡を演算して決定する演算手段（６０，６３１）とを有する電子部品のリード曲げ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子部品のリードを円弧状に運動させて電子部品に無理な力を生じさせることなくリードを曲げることのできる電子部品のリード曲げ装置に関するものであり、特に、多種類の形状の電子部品に対応することが可能な電子部品のリード曲げ装置に関するものである。

## 【０００２】

【従来の技術】ＬＳＩ等の電子部品のリードの曲げ加工は、通常、プレス加工によって行われており、ＬＳＩパッケージやボンディング用金線に過大な力が加わり、それらの部分に損傷を与えることがあった。そこで、本発明者は特公平 7-95576 号公報のような可動ポンチと可動ダイスとから成る曲げ型を使用することによって、電子部品のリードを円弧状に運動させて曲げ加工を行うものを提案した。

## 【０００３】

【発明が解決しようとする課題】従来の特公平 7-95576 号公報のような曲げ型を使用するものでは、電子部品のリードの形状、長さ、曲げ寸法は多種類存在するため、そのそれぞれの種類の電子部品に対して専用の曲げ型を使用する必要があった。そのため曲げ型の種類が数多く必要となり、曲げ型のコスト増による加工コストの増加を招くことになった。また、曲げ型の製作に時間がかかるため、新規種類の電子部品のリード曲げ加工に対応するのに時間がかかるという欠点があった。さらに、実際の加工作業時にも、電子部品の種類に応じて曲げ型を交換するのに時間と手間がかかり、加工能率を低下させる原因となっていた。

【０００４】そこで、本発明は、多種類の曲げ型を必要とせず、いろいろな種類の電子部品のリード曲げ加工を汎用的に行うことができる電子部品のリード曲げ装置を提供することを目的とする。

## 【０００５】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明における電子部品のリード曲げ装置は、電子

部品のリードの先端を保持するリード保持手段と、前記リード保持手段を第1の移動軸に沿って移動させる第1の駆動機構と、前記リード保持手段を前記第1の移動軸と直交する第2の移動軸に沿って移動させる第2の駆動機構と、前記第1の駆動機構と前記第2の駆動機構とを制御して、前記電子部品のリードを保持した前記リード保持手段をほぼ円弧状の軌跡に沿って移動させ、前記電子部品のリードの曲げ加工を行う制御手段とを有する。

【0006】また、上記電子部品のリード曲げ装置において、前記リード保持手段は、互いに接近離反可能な第1のリード保持部材および第2のリード保持部材とから成るものであることが好ましい。

【0007】また、上記電子部品のリード曲げ装置において、前記第1の駆動機構は、ボールネジおよびボールナットを含むものであり、前記第2の駆動機構は、前記第1のリード保持部材を駆動するボールネジおよびボールナットを含むものであり、前記第2のリード保持部材を前記第1のリード保持部材に向けて付勢するシリンダ装置を有することが好ましい。

【0008】また、上記電子部品のリード曲げ装置において、電子部品のリードの根元部を固定状態で支持するリード支持手段を有することが好ましい。

【0009】また、上記電子部品のリード曲げ装置において、前記リード支持手段は、位置が固定のリード支持固定部材と、前記リード支持固定部材に対して接近離反可能なリード支持可動部材とから成ることが好ましい。

【0010】また、上記電子部品のリード曲げ装置において、前記リード支持可動部材を前記第2の移動軸に沿って前記リード支持固定部材方向に移動させる第3の駆動機構を有することが好ましい。

【0011】また、上記電子部品のリード曲げ装置において、前記第3の駆動機構は、ボールネジおよびボールナットを含むものであり、前記第2の駆動機構のボールネジと前記第3の駆動機構のボールネジとは一体であり、ピッチが同じ逆ネジとなっていることが好ましい。

【0012】また、上記電子部品のリード曲げ装置において、電子部品のリードの曲げ形状の各寸法を入力する入力手段と、前記入力手段から入力された各寸法データから前記リード保持手段のリード保持位置および円弧状の移動軌跡を演算して決定する演算手段とを有することが好ましい。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は、本発明の電子部品のリード曲げ装置の全体斜視図である。工場等の床面に設置される基盤体10の上には、基板1が固定されている。基板1上には移動板2が水平面上の1方向に移動可能に設置されている。この移動方向をX軸方向とする。基板1上にはまた、リード支持基台53が固定されており、そのリード支持基台53上にリード支持固定部材51とリ

ード支持可動部材52から成るリード支持手段が設置されている。X軸方向は、移動板2がリード支持手段に対して接近離反する方向に設定されている。電子部品のリードはここでは図示しない載置台の上に位置決めされて固定載置される。電子部品のリードは根元部分をリード支持固定部材51とリード支持可動部材52とによって上下から挟持されて支持される。

【0014】図2は、電子部品のリード曲げ装置の側面からの断面図である。基板1上には、X軸方向にX軸ガイド11が設けられており、X軸ガイド11上にはX軸方向に移動可能にX軸スライダ12が案内されている。X軸スライダ12は移動板2の下面に固定されており、これによって移動板2はX軸方向に滑らかに移動することが可能である。移動台2のX軸方向の駆動は、X軸サーボモータ21の動力による。X軸サーボモータ21の出力軸は、X軸カップリング22によりX軸ボールネジ23に接続され、回転が伝達される。X軸ボールネジ23にはX軸ボールナット24が螺合しており、X軸ボールナット24は連結部材25を介して移動台2に回転不能に固定されている。したがって、X軸サーボモータ21の回転により、移動台2はX軸方向に直線駆動される。

【0015】電子部品のリードは、先端部を下部リード保持部材41および上部リード保持部材42によって保持され、所定の形状に曲げ加工を施される。その際、リードの根元部分はリード支持固定部材51とリード支持可動部材52によって挟持され動かないように支持されている。下部リード保持部材41とリード支持可動部材52は、Y軸サーボモータ31によって垂直方向であるY軸方向に駆動される。Y軸サーボモータ31の出力軸は、Y軸カップリング32によりY軸ボールネジ33に接続されている。また、上部リード保持部材42は、シリンダ装置43によりシリンダシャフト44を介してY軸方向に駆動される。

【0016】図3は、下部リード保持部材41および上部リード保持部材42、ならびにリード支持可動部材52のY軸方向駆動機構の拡大図である。移動台2には、垂直方向のY軸ガイド35が4本固定されている。Y軸ガイド35は円柱形状であり、下部移動板411、上部移動板421およびローラ保持板561をY軸方向に案内する。Y軸サーボモータ31によって駆動されるY軸ボールネジ33は中央部の上下に、下部ボールネジ331と上部ボールネジ332とを有している。下部ボールネジ331と上部ボールネジ332とは、互いに逆ネジであり、ピッチは同じである。

【0017】下部ボールネジ331には下部ボールナット341が螺合しており、下部ボールナット341は回転不能に下部移動板411に固定されている。下部移動板411の先端部には下部リード保持部材41が固定されている。したがって、Y軸サーボモータ31によって

Y軸ボールネジ33を回転駆動することにより、下部リード保持部材41をY軸方向に移動させることができる。また、上部ボールネジ332には上部ボールナット342が螺合しており、上部ボールナット342は回転不能にローラ保持板561に固定されている。ローラ保持板561の先端部には駆動ローラ56が回転自在に軸支されている。したがって、Y軸サーボモータ31によってY軸ボールネジ33を回転駆動することにより、駆動ローラ56をY軸方向に移動させることができる。

【0018】下部ボールネジ331と上部ボールネジ332とが互いに逆ネジであるから、Y軸ボールネジ33の回転により駆動ローラ56と下部リード保持部材42とは上下逆方向に等距離だけ移動することになる。駆動ローラ56は係合部材54の係合溝541に係合しており、駆動ローラ56をY軸方向に移動させることにより、バネ55を介してリード支持可動部材52をリード支持固定部材51に向けて押圧付勢することができる。駆動ローラ56と係合溝541の係合機構は、移動板2のX軸方向の移動に無関係にリード支持可動部材52を付勢するためのものである。係合溝によって、移動板2のX軸方向の移動を吸収している。

【0019】上部リード保持部材42を先端部に固定した上部移動板421は、シリンダ装置43によりシリンダシャフト44を介してY軸方向に押圧駆動される。これにより、上部リード保持部材42が下部リード保持部材41に対して押圧付勢される。このように空気圧等により上部リード保持部材42が下部リード保持部材41に付勢された状態では、下部リード保持部材41が移動すればその移動に追従して上部リード保持部材42も付勢状態のまま一緒に移動することになる。

【0020】図4は、電子部品のリードの曲げ加工を行う際に、リードの根元部分を固定支持するリード支持手段の拡大正面図であり、一部を断面で表している。また、図5は、図4のリード支持手段のA-A矢視断面図である。リード支持手段はリード支持基台53上に設置されている。リード支持基台53は基板1に固定設置されている。リード支持手段は、下側の位置固定のリード支持固定部材51と、上側のリード支持可動部材52とから成る。リード支持可動部材52は前述のように、Y軸サーボモータ31およびY軸ボールネジ33により、

リード支持固定部材51に向けて押圧付勢される。

【0021】係合部材54にはY軸方向にガイド棒57\*  

$$r = \{ (b - a - d)^2 + e^2 \}^{1/2}$$

$$f = l - d - r$$

$$c = b + f$$

となり、寸法cは決まってしまう。

【0025】したがって、寸法b, d, eの値を入力手段から入力して指定すれば、式1、式2によって、リード支持手段による根元部支持位置O、リード保持手段による先端部保持位置Sが演算でき、また、先端部を保持

\*が固定されている。上部リード支持部材取付部521と下部リード支持部材取付部511はガイド棒57に対して相対移動可能に嵌合している。このガイド棒57により、係合部材54とリード支持可動部材52は、リード支持固定部材51に対してY軸方向に移動可能に案内される。係合溝541内に係合した駆動ローラ56を下降させることによって係合部材54を下降させ、さらにバネ55を介してリード支持可動部材52を下降させることによってリード根元部の固定支持を行う。リード支持可動部材52がリード根元部に接触してからも、バネ55による支持力が所定の大きさになるまで、係合部材54をさらに下降させる。

【0022】上部リード支持部材取付部521と下部リード支持部材取付部511の内部は、空間522と空間512が形成されており、これらの空間522、512の内部を上部リード保持部材42と下部リード保持部材41がX軸、Y軸方向に自由に移動できるように構成されている。

【0023】図6は、電子部品Pのリード曲げの様子を示す図である。電子部品Pは載置台Tの上に位置決めされて固定支持される。載置台Tは、真空吸着等によって電子部品Pを吸着支持するものであり、電子部品Pの加工すべきリードLを加工位置に割り出す割り出し回転を行う機能がある。リードLの根元部をリード支持固定部材51とリード支持可動部材52により押圧支持した状態で、リードLの先端部を下部リード保持部材41と上部リード保持部材42とによって挟持する。そして、下部リード保持部材41と上部リード保持部材42とを図のように円弧状の軌跡を描くようにX軸サーボモータ、Y軸サーボモータを制御して、リードLの曲げ加工を行う。

【0024】図7は、電子部品PのリードLの曲げ形状の各部の寸法を示す図である。載置台の中心線Mに、電子部品Pの中心が一致するように位置決めされて載置される。電子部品Pの中心からリードLの根元部までの寸法aとリードLの長さを表す寸法lは、電子部品の種類に対応して決まっている寸法である。リードLの曲げ形状は、寸法b, c, d, eによって決定されるが、寸法aと寸法lとが電子部品に応じて決まっているため、寸法b, c, d, eの中の3個の値を指定すると、他の1個の寸法は自動的に決まってしまう。たとえば、寸法b, d, eを指定した場合、

… 式1

… 式2

して移動する円弧状の軌跡の半径rも演算できる。つまり、リード根元部を位置Oで固定支持し、リード先端部は位置Sより先端側を保持して、軌跡開始位置Sから軌跡終了位置Gまで、中心位置O、半径rの円弧上を移動させればよい。寸法b, c, d, eの中の他の3個の値

を指定するようにしても、同様に円弧軌跡を演算できる。また、寸法b, c, d, eの中の3個の値を指定する代わりに、寸法d, r, eを指定する等の指定方法でもよい。

【0026】電子部品のリード曲げ装置は、図8のような制御装置6によって制御される。制御装置としては、数値制御装置、プログラマブル・コントローラ等が使用できる。制御装置6はCPU60を有しており、CPU60により種々のデータ処理を行う。CPU60にはバス61を介して、ROM62、RAM63、固定ディスク装置64が接続されている。CPU60は、ROM62に記憶されているシステムプログラムおよびデータと、RAM63にロードされたプログラムおよびデータに従って動作する。

【0027】RAM63の中には、作業員により入力された寸法b, d, e等のデータから式1、式2等に従って円弧軌跡の各パラメータを演算する軌跡演算プログラム631が記憶されている。固定ディスク装置64には、RAM63にロードされCPU60によって実行されるべき種々のアプリケーションプログラムや軌跡演算プログラム631、さらには電子部品の種類に応じたリードの曲げ形状の登録済み寸法パターン等が記憶されている。入出力装置65は、フレキシブルディスク装置、紙テープ読取装置等であり、予め作成しておいたリード曲げ形状の登録済み寸法パターン等をフレキシブルディスク等の外部記憶媒体から読み込んだり、逆に制御装置6内のリード曲げ形状の寸法パターンを外部記憶媒体に保存したりすることができる。

【0028】制御装置6のバス61にはインターフェース回路を介して、表示手段66、入力手段67が接続されており、作業員との情報の入出力を対話的に行うことができる。表示手段66としてはCRTや液晶表示板等が使用でき、入力手段67としてはキーボード等が使用できる。作業員は入力手段67によって、リード曲げ形状を指定する各種寸法を入力したり、予め登録済みの寸法パターンを選択したりすることにより、リード曲げ形状を指定する。制御装置6はリード曲げ形状から演算された円弧軌跡の各パラメータと所定の手順に従って、駆動・位置決め手段7に指令を送り、X軸サーボモータ21、Y軸サーボモータ31、シリンダ装置43の駆動および位置決め制御を行う。

【0029】図9は、電子部品のリード曲げ装置の動作順序を示す図である。動作600では、装置の各部は初期位置にあり、X軸サーボモータ21、Y軸サーボモータ31、シリンダ装置43は動作していない。次に、動作601で電子部品Pが載置台Tに位置決めされて載置される。次に、動作602でX軸サーボモータ21、Y軸サーボモータ31を駆動し、下部リード保持部材41と上部リード保持部材42とを開いた状態で、リードLの先端の保持位置まで移動し位置決めする。次に、動作

603でY軸サーボモータ31を駆動して、リード支持可動部材52をリード支持固定部材51にむけて押圧付勢し、リードLの根元位置を固定支持する。この時、下部リード保持部材41が円弧軌跡の開始点に位置するように位置設定がなされている。

【0030】次に、動作604でシリンダ装置43を駆動し、上部リード保持部材42を下部リード保持部材41に向けて押圧付勢し、リードLの先端部を保持する。次に、動作605でX軸サーボモータ21、Y軸サーボモータ31を駆動し、下部リード保持部材41と上部リード保持部材42とを、リードL先端を保持した状態で、演算された円弧軌跡に沿って移動しリードLを所定形状に曲げ加工する。この際、駆動ローラ56も連動して移動するが、バネ55によってその移動が吸収されるので、リードLの根元位置の固定支持が外れることはない。次に、動作606でシリンダ装置43を開放し、リードLの先端の保持を開放する。最後に、動作607でY軸サーボモータ31を駆動してリード根元部の支持を解放し、X軸サーボモータ21、Y軸サーボモータ31により初期位置に戻る。以上のような動作を繰り返すことにより、電子部品のリード曲げ加工を行う。

【0031】なお、この実施の形態では、下部リード保持部材41とリード支持可動部材52とを1本の上下に逆ネジを有するボールネジにより連動して駆動するようにしたが、必ずしもこのような駆動機構でなくともよい。すなわち、それぞれ独立に駆動するような駆動機構であってもよい。

【0032】

【発明の効果】本発明は、以上説明したように構成されているので、以下のような効果を奏する。

【0033】多種類の電子部品のリード曲げ形状に汎用的に対応でき、曲げ型を交換する必要もないため能率良く曲げ加工を行うことができ、また、新規種類の電子部品に対応することも簡単である。

【0034】電子部品のリードの曲げ形状寸法を入力することによって、自動的にリード曲げ加工の移動軌跡の各パラメータを演算して曲げ加工を行うことができるので、装置の運転が簡単で誰にでも操作することができる。

【0035】リード先端部を保持するリード保持手段のY軸移動と、リード根元部を支持するリード支持手段の付勢駆動とを1本の逆ネジを有するボールネジによって駆動するものにおいては、制御軸の数を減らすことができ、制御装置の構成を単純化してコストを低減することができる。

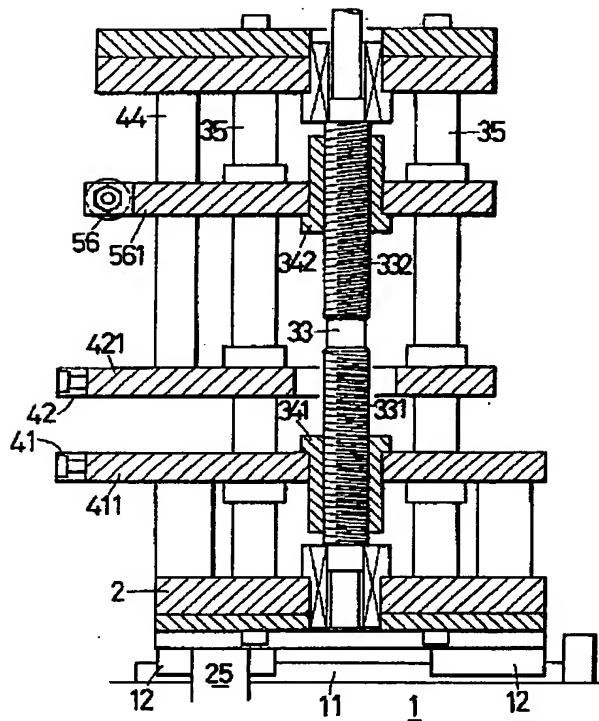
【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の電子部品のリード曲げ装置の全体斜視図である。

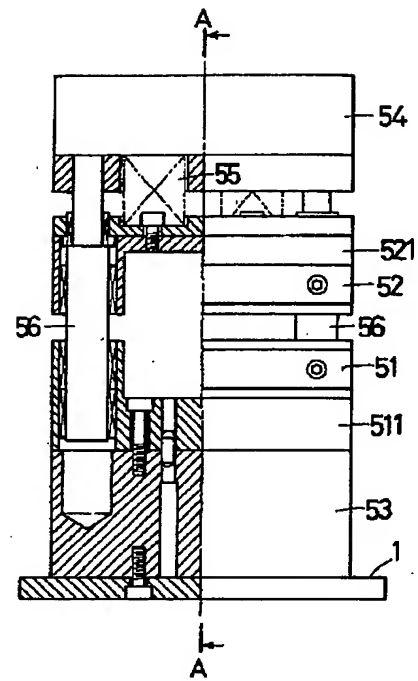
【図2】図2は、電子部品のリード曲げ装置の側面からの断面図である。



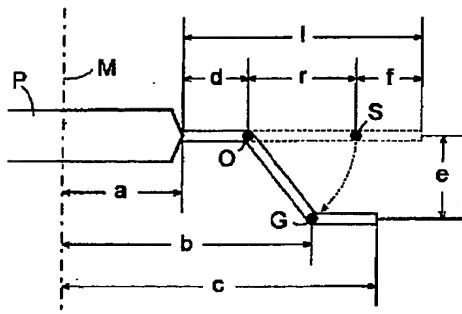
【図3】



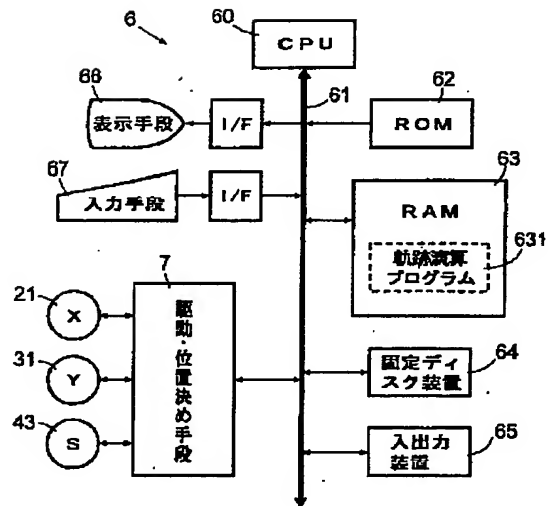
【図4】



【図7】



【図8】





【図9】

